

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

MANUFACTURE OF ALUMINUM HEAT EXCHANGER, AND ALUMINUM HEAT EXCHANGER

Patent Number: JP10193086
Publication date: 1998-07-28
Inventor(s): SUZUKI TOSHIHIRO;; TANAKA YASUHIKO;; HAMANOTANI YASUAKI
Applicant(s): NIPPON LIGHT METAL CO LTD
Requested Patent: ☐ JP10193086
Application Number: JP19970017841 19970116
Priority Number(s):
IPC Classification: B23K1/00; B23K35/363; F28F1/32
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an aluminum heat exchanger capable of performing the brazing free from any flux residues, etc., in a simple process with small amount of flux by brazing fins to heat exchanging pipes after the flux for brazing is applied to a surface of the heat exchanging pipes together with the binder.

SOLUTION: A heat exchanger comprises a plurality of extruded flat pipes 4 as heat exchanging pipes to be communicated with a pair of header pipes 3 having a thermal medium inlet 1 and an outlet 2, and corrugated fins 5. The extruded flat pipes 4 are of aluminum alloy extruded stock, and the corrugated fins 5 are aluminum alloy plates which are bent in a meandering manner, and the flat pipes and the corrugated fins are brazed by applying the mixture of the brazing flux and the binder. The binder is, for example, the thermoplastic acrylic copolymer, and the flux is the fluoride flux, and the application quantity is preferably 0.05- 4.0g/m². The application process is simplified thereby, and the labor and time for the brazing work can be reduced.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-193086

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月28日

(51) Int.Cl.^{*}

識別記号

F I

B 2 3 K 1/00

3 3 0

B 2 3 K 1/00

3 3 0 L

35/363

35/363

H

F 2 8 F 1/32

F 2 8 F 1/32

B

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平9-17841

(22) 出願日

平成9年(1997) 1月16日

(71) 出願人 000004743

日本軽金属株式会社

東京都品川区東品川二丁目2番20号

(72) 発明者 鈴木 敏弘

静岡県庵原郡蒲原町蒲原161 日本軽金属
株式会社蒲原熱交製品工場内

(72) 発明者 田中 庸彦

静岡県庵原郡蒲原町蒲原161 日本軽金属
株式会社蒲原熱交製品工場内

(72) 発明者 浜野谷 保明

静岡県庵原郡蒲原町蒲原161 日本軽金属
株式会社蒲原熱交製品工場内

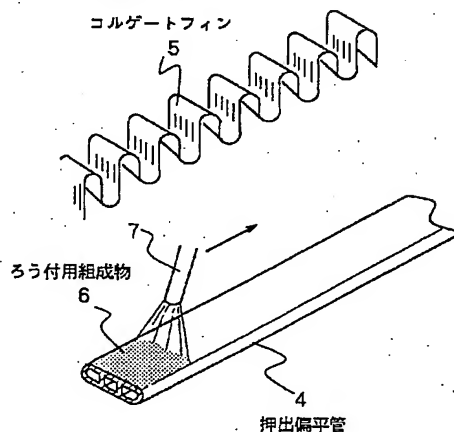
(74) 代理人 弁理士 中本 菊彦

(54) 【発明の名称】 アルミニウム製熱交換器の製造方法及びアルミニウム製熱交換器

(57) 【要約】

【課題】 フラックスの塗布量を少なくすると共に、アルミニウム製熱交換器のろう付工程の短縮化及びろう付後の剥離防止を図ること。

【解決手段】 アルミニウム製の押出偏平管4の表面に、フッ化物系フラックス、バインダー及び必要に応じてバインダー希釈用アルコールの混合物からなるろう付用組成物6を塗布して、押出偏平管4とアルミニウム製フィン5とをろう付する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱交換管とフィンがろう付接合されてなるアルミニウム製熱交換器の製造方法において、上記熱交換管表面にろう付用フラックスをバインダーと共に塗布した後、上記フィンと熱交換管を組み付けてろう付することを特徴とするアルミニウム製熱交換器の製造方法。

【請求項2】 上記ろう付用フラックスがフッ化物系フラックスであり、上記熱交換管表面へのフラックス塗布量が $0.05\text{ g/m}^2 \sim 4.0\text{ g/m}^2$ であることを特徴とする請求項1記載のアルミニウム製熱交換器の製造方法。

【請求項3】 熱交換管とフィンがろう付接合されてなるアルミニウム製熱交換器において、上記熱交換管のろう付面に、フッ化物系フラックス及びバインダーの混合物を塗布してなることを特徴とするアルミニウム製熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、アルミニウム製熱交換器の製造方法及びアルミニウム製熱交換器に関するもので、更に詳細には、アルミニウム及びアルミニウム合金製（以下にアルミニウム製という）の熱交換管とフィンとをろう付接合してなるアルミニウム製熱交換器の製造方法及びアルミニウム製熱交換器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 一般に、アルミニウム製フィンとアルミニウム製熱交換管とをろう付したアルミニウム製熱交換器が広く使用されており、また、熱交換効率の向上を図るために、熱交換管をアルミニウム製押出型材にて形成される押出偏平管を採用している。

【0003】 このように構成される熱交換器コアをフラックスを用いたろう付方法で製造する場合、組付け治具で熱交換管とフィンを拘束し組付け、その後組付け製品全体にフラックスを塗布してろう付を行う方法が一般に行われている。この場合、フラックスの塗布は水等の溶液でフラックスを希釈し、そのスラリー溶液をスプレーで塗布する方法か、あるいはフラックスを静電塗布にて塗布させて塗布する方法が行われている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、いずれの塗布方法も組付けた製品全体にフラックスが塗布されるため、フラックスの使用量も多く、ろう付後のフラックスによる汚れ等により製品の外観の低下を招くという問題があった。

【0005】 しかも、組付け治具にフラックスがかかるため、ろう付後における治具の汚れが激しく、ろう付後の治具のメンテナンスが面倒であるばかりか治具の寿命が低下するという問題があった。また、フィンと治具と

の溶着又は治具跡がつくので、フラックス除去が必要であった。更には、熱交換器のユニオンやコネクター等フラックスによる汚れを嫌う部品には、シール及びキャップ等を被せてフラックス塗布時におけるフラックスの付着を防止するなどの工夫が必要であった。また、特に表面亜鉛溶射材のように表面の腐食が生じ易い熱交換管の場合には、ろう付に供する前に材料の保管のため防錆油等を使用するため、材料の管理が面倒であるなどの問題がある。

【0006】 この発明は上記事情に鑑みなされたもので、少ないフラックス量による簡便な工程で、フラックス残渣等のないろう付を行えるようにしたアルミニウム製熱交換器の製造方法及びアルミニウム製熱交換器を提供することを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、請求項1記載のアルミニウム製熱交換器の製造方法は、熱交換管とフィンがろう付接合されてなるアルミニウム製熱交換器の製造方法において、上記熱交換管表面にろう付用フラックスをバインダーと共に塗布した後、上記フィンと熱交換管を組み付けてろう付することを特徴とする。

【0008】 この発明において、上記ろう付用フラックスをフッ化物系フラックスとし、上記熱交換管表面へのフラックス塗布量を $0.05\text{ g/m}^2 \sim 4.0\text{ g/m}^2$ とする方が好ましい（請求項2）。

【0009】 請求項3記載のアルミニウム製熱交換器は、熱交換管とフィンがろう付接合されてなるアルミニウム製熱交換器において、上記熱交換管のろう付面に、フッ化物系フラックス及びバインダーの混合物を塗布してなることを特徴とする。

【0010】 この発明において、上記フッ化物系フラックスとしては、例えばフッ化アルミニウム、アルカリ金属のフッ化物、アルカリ土類金属のフッ化物及びこれらの複合フッ化物（例えば、 KAlF_4 、 $\text{K}_2\text{AlF}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、 K_3AlF_6 、 AlF_3 、 LiF 、 CaF_2 、 NaF 、 Li_3AlF_6 、 RbF 、 CsF 、 BaF_2 、 AlF_3 、 KF 、 BaF_2 等）あるいはこれらを主成分としたものを使用することができる。

【0011】 また、上記バインダーとしては、例えば熱可塑性アクリル共重合体を使用することができる。この熱可塑性アクリル共重合体は例えば炭素数が1～8の脂肪族アルコールに溶解すると共に、ろう付温度への昇温過程で炭化分解せずに揮発するものである方が好ましい。

【0012】 更には、上記ろう付用フラックスの塗布に際しては、必要に応じてバインダー希釈液を用いてもよい。

【0013】 この発明によれば、ろう付用フラックス及びバインダーの混合物をろう付面に塗布することによ

り、接合箇所の方にフラックスを塗布することができるので、フラックスの使用量を少なくすることができる。また、バインダーを用いることにより、塗布乾燥後の剥離を防止することができる。また、ろう付用フラックスにフッ化物系フラックスを用いることにより、熱交換器の耐食性を向上させることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を添付図面に基いて詳述する。ここでは、この発明をパラレルフロー型のアルミニウム製熱交換器に適用した場合について説明する。

【0015】上記熱交換器は、図1に示すように、熱媒体の流入口1又は流出口2を有する一対の対峙するヘッダ管3と、互いに平行に配列されてヘッダ管3に連通する熱交換管としての複数の押出偏平管4と、押出偏平管4の間に配設されるコルゲートフィン5とで構成されている。このように構成される熱交換器において、押出偏平管4はアルミニウム合金製押出型材にて形成され、コルゲートフィン5はアルミニウム合金製板材を蛇行状に屈曲形成してなり、そして、押出偏平管4及びコルゲートフィン5をこの発明におけるろう付用組成物を用いたろう付方法によって一体ろう付されている。

【0016】例えば上記押出偏平管4とコルゲートフィン5とをろう付して熱交換器コアを製造するには、図2に示すような塗布装置を用いて例えば押出偏平管4の表面にろう付用組成物を塗布して、コルゲートフィン5をろう付することができる。

【0017】上記塗布装置は、一側の中間部に被塗布体すなわち押出偏平管4の搬入口11を有し、他側の上部側に搬出口12を有する容器からなる装置本体10と、この装置本体の下部に設けられる浸漬槽13と、浸漬槽13内に押出偏平管4を案内すると共に、浸漬槽13から略垂直に引上げる被塗布体搬送手段14と、引上げられた押出偏平管4の表面に付着するろう付用組成物のスラリー溶液15を乾燥すると共に、焼付ける乾燥手段18とを具備してなる。

【0018】この場合、上記浸漬槽13内には、バインダー溶液中にフッ化物系フラックスの混合粉末を添加したろう付用組成物のスラリー溶液15が収容されており、攪拌器16によって濃度等が均一に維持されている。

【0019】上記被塗布体搬送手段14は、搬入口11付近に位置してコイル状に巻回された押出偏平管4の供給部17から引出された押出偏平管4を浸漬槽13内に案内する第1のガイドローラ14aと、浸漬槽13内に位置して浸漬槽13内に供給された押出偏平管4を上方へ案内する第2のガイドローラ14bと、浸漬槽13から略垂直に引上げられた押出偏平管4を略水平方向に案内する第3のガイドローラ14cとで構成されている。なお、これら第1〜第3のガイドローラ14a、14

b、14cは図示しないモータ及び伝達機構によって回転駆動されるようになっている。

【0020】上記乾燥手段18は、浸漬槽13の上方に位置して押出偏平管4の両面を乾燥・焼付けする一対の乾燥器18aにて形成されており、浸漬槽13から略垂直に引上げられた押出偏平管4に塗布（付着）されたスラリー溶液15の過剰分が垂れ落ちて、平衡状態になった時点でスラリー溶液（ろう付用組成物）の焼付けを行うように構成されている。

【0021】次に、この発明におけるろう付用組成物の塗布方法について説明する。まず、ろう付用組成物のスラリー溶液15を作成し、浸漬槽13内に収容する。

【0022】この場合、上記ろう付用組成物は、非腐食性を有するフッ化物系フラックス及びバインダーの混合物にて形成されている。なおこの場合、バインダーは、次の条件を満足するものが使用される。すなわち熱可塑性アクリル共重合体、例えば商品名：PARALOID B-67（Rohm and Hass Company製）であって、炭素数が1〜8の脂肪族アルコールに溶解すると共に、アルミニウムのろう付温度（例えば600℃）への昇温過程で、炭化分解せずに揮発するものである必要がある。

【0023】フラックスの塗布に際し、必要に応じてバインダー希釈液を用いる場合は、例えばメタノール（メチルアルコール）、エタノール（エチルアルコール）、プロパノール（イソプロピルアルコール（IPA））、ブタノール（ブチルアルコール）あるいはペンタノール（アミルアルコール）、水あるいはシンナー等が挙げられる。

【0024】また、上記フッ化物系フラックスとしては、例えばフッ化アルミニウム、アルカリ金属のフッ化物、アルカリ土類金属のフッ化物及びこれらの複合フッ化物（例えば、 $KAlF_4$ 、 $K_2AlF_5 \cdot H_2O$ 、 K_3AlF_6 、 AlF_3 、 LiF 、 CaF_2 、 NaF 、 Li_3AlF_6 、 RbF 、 CsF 、 BaF_2 、 AlF_3 、 KF 、 BaF_2 等）あるいはこれらを主成分としたものが使用できる。上記のように構成されるろう付用組成物の各成分の割合は、例えばフラックス5%、バインダー5%、バインダー希釈用アルコール（例えばIPA）90%となる。

【0025】上記のようにして浸漬槽13内にろう付用組成物のスラリー溶液15を収容した後、予めコイル状に巻回された被塗布体すなわち押出偏平管4のコイル体から引出された押出偏平管4を装置本体10の搬入口11から第1のガイドローラ14aを介して浸漬槽13内に浸漬した後、第2のガイドローラ14bによって略垂直方向に引上げる。この引上げ時に過剰の付着スラリー溶液15は垂れ落ち、押出偏平管4に付着するスラリー溶液15が平衡状態になった時点で、乾燥手段18によって乾燥すると共に焼付けを行う。そして、第3のガイ

ドローラ14cによって押出偏平管4は垂直状態から水平状態に姿勢変換された後、搬出口12から取り出し、矯正によって整直すると共に、所定の長さで切断する。そして、切断した押出偏平管4とコルゲートフィン5を所定温度下で加熱して一体化する。

【0026】したがって、上記塗布方法によれば、押出偏平管4を完全に浸漬させてしまうため、表面全域がスラリー溶液15に覆われることにより押出偏平管表面全面がムラなく均一に塗布することができる。また、垂直に引上げることにより、表裏面における付着量の差が発生することがなく、余分な付着スラリーは押出偏平管4に沿って垂れ落ちるため、塗布効率の向上を図ることができる。

【0027】また、ろう付用組成物の付着量を変化させるには、スラリー溶液15中のフッ化物系フラックス混合粉末の添加濃度を変えることにより、容易に付着量を変えることができ、フラックスの付着量を、例えば0.05g/m²～4.0g/m²の範囲に設定することができる。また、上記塗布方法によれば、押出偏平管4を連続的に供給（浸漬）して、その表面に連続的にろう付用組成物を塗布することができる。

【0028】なお、上記実施形態では、押出偏平管4をろう付用組成物のスラリー溶液15に浸漬させて塗布する場合について説明したが、フラックスの塗布方法は必ずしもこのような浸漬方法である必要はなく、例えば図3に示すように、例えば押出偏平管4の表面にスプレーノズル7によってこの発明のろう付用組成物6を塗布することができ、その後押出偏平管4とコルゲートフィン5をろう付することができる。この方法によれば、フラックス塗布装置や乾燥装置等が不要となり、設備の小型化を図ることができる。

【0029】なお、上記押出偏平管4はろう材が付着していない押出偏平管あるいはろう材がクラッドされた電線偏平管のいずれも適用可能であり、ろう材が付着して

いない押出偏平管を使用する場合はフィン材はブレーシングシートを使用し、またろう材がクラッドされた電線偏平管の場合はフィン材は生地材を使用することができる。

【0030】なお、上記実施形態では、一対のヘッダ管3の間に複数の押出偏平管4を平行に配列し、押出偏平管4の間にコルゲートフィン5を介在したパラレルフロー型熱交換器について説明したが、熱交換管としての押出偏平管を蛇行状に屈曲させてヘッダ管に連通し、隣接する押出偏平管の間にフィンを同様に介在させるようにしたサーペインタイプ熱交換器としてもよい。

【0031】

【実施例】次に、この発明におけるろう付方法と従来のろう付方法との比較試験について説明する。

◎条件

★供試材料（両者共）

・熱交換管：JIS A1050押出偏平管

・フィン材：ブレーシングシート（A4343+1%Zn/A3003+2%Zn/A4343+1%Zn）

★フラックス塗布方法

・比較例

組付け製品全体にフラックス入りスラリー溶液をスプレー塗布

フラックスの塗布量：10g/台

・実施例

フラックス付き熱交換管を使用

使用熱交換管の内容：

フラックス付着量：2g/m²

バインダー付着量：4g/m²（組付け製品全体のフラックスの塗布量としては1.5g/台）

【0032】上記比較例と実施例とを現行の換業条件で試験した結果、表1に示すような結果が得られた。

【0033】

【表1】

	ろう付状態	製品外観	治具の汚れ	製品品質
実施例	問題なし	良好	全くなし	問題なし
比較例	問題なし	フラックス 残渣若干あり 外観低下	治具跡あり	問題なし

【0034】上記実験の結果、実施例のろう付方法は比較例のろう付方法による製品とろう付接合状態、製品品質（放熱特性、耐食性等）共全く同等であり、フィレッ

トの大きさも全く同じであったが、製品外観に関しては、実施例の製品は比較例の製品より優れており、また治具の汚れ等も発生することなく、塗布工程が省略でき

る利点があった。

【0035】また、フラックスの付着量を $0.05\text{ g/m}^2 \sim 4.0\text{ g/m}^2$ の範囲で同様に試験を行ったところ、上記と同様の結果が得られた。フラックスの塗布量が 0.05 g/m^2 以下ではフラックス不足のためろう付性が低下し、またフラックスの塗布量が 4.0 g/m^2 以上ではろう付性に関しては問題ないが、フラックスの使用量が多く、付着膜が厚く組付けが困難となると共に、フラックス残渣が局部的に発生するという問題があった。したがって、フラックスの使用量を比較例のものに比べて約 $1/5$ 以下にすることができる。

【0036】

【発明の効果】以上に説明したように、この発明によれば、以下のような優れた効果が得られる。

【0037】1) ろう付用フラックス及びバインダーの混合物を熱交換管のろう付面に塗布するので、従来の方法に比べてフラックスの使用量を少なくすることができると共に、塗布工程を簡略化することができ、ろう付作業の労力及び時間の短縮化を図ることができる。

【0038】2) バインダーを用いるので、塗布乾燥後の剥離を防止することができると共に、均一かつ強固なろう付を行うことができる。

【0039】3) フラックス塗布を接合箇所のみに塗布できるので、製品全体はフラックス残渣等がなく製品外観を良好にすることができ、製品品質の向上を図ることができる。フラックス塗布時にフラックス防止用のキャ

ップ等が不要となるので、フラックス塗布作業ひいてはろう付作業の効率の向上を図ることができる。

【0040】4) 組付け治具にフラックスが付着しないため、ろう付後の治具のメンテナンスが不要となり、しかも治具の寿命の増大を図ることができる。また、治具跡や部材と治具との溶着等がなくなるので、上記3)に加えて更に製品の品質の向上を図ることができる。

【0041】5) 特に表面亜鉛溶射材のように表面の腐食が生じ易い部材の場合においても、防錆油等を使用する必要がないので、ろう付に供する前の材料の在庫管理が容易となる。

【0042】6) ろう付用フラックスにフッ化物系フラックスを用いることにより、熱交換器の耐食性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明におけるろう付方法によりろう付された熱交換器の一例を示す概略斜視図である。

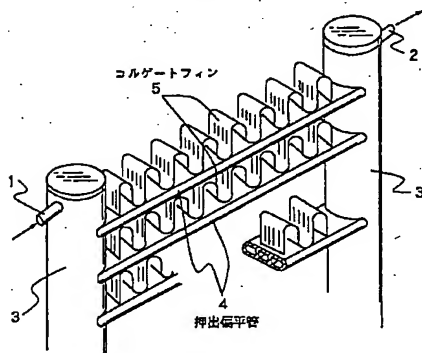
【図2】この発明におけるフラックスの塗布方法の実施形態を示す断面図である。

【図3】この発明におけるフラックスの塗布方法の別の実施形態を示す分解斜視図である。

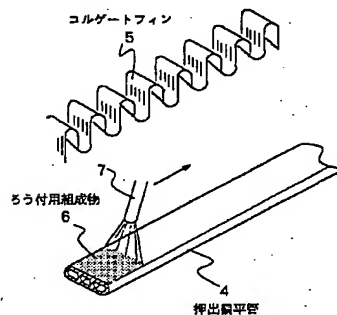
【符号の説明】

- 4 押出偏平管（熱交換管）
- 5 コルゲートフィン
- 6 ろう付用組成物
- 15 ろう付用組成物のスラリー溶液

【図1】



【図3】



【图2】

